



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 02 471 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**C 03 C 27/12**  
B 60 J 1/00  
B 32 B 17/10

②① Aktenzeichen: 199 02 471.5  
②② Anmeldetag: 22. 1. 1999  
④③ Offenlegungstag: 3. 8. 2000

DE 199 02 471 A 1

⑦① Anmelder:  
SEKURIT SAINT-GOBAIN Deutschland GmbH & Co.  
KG, 52066 Aachen, DE

⑦② Erfinder:  
Frost, Thorsten, 52062 Aachen, DE; Gien, Hasso,  
Heerlen, NL; Jansen, Manfred, 52511  
Geilenkirchen, DE; Krämling, Franz, Dr., 52062  
Aachen, DE; Labrot, Michael, Dr., 52072 Aachen,  
DE; Matzerath, Udo, 41844 Wegberg, DE; Schilde,  
Heinz, 52146 Würselen, DE

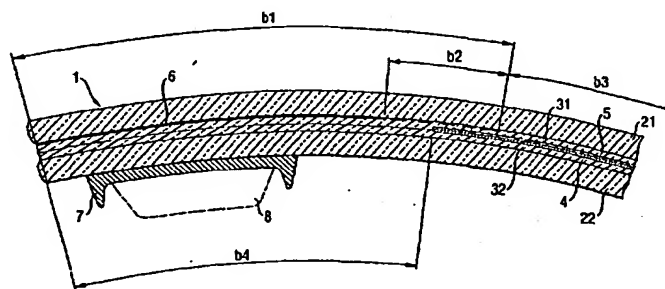
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 196 22 566 C1  
US 37 94 809  
EP 05 35 128 B1  
EP 08 82 573 A2  
WO 94 04 357 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Verbundscheibe**

⑤⑦ Beschrieben wird eine gebogene, transparente Ver-  
bundscheibe (1) aus wenigstens zwei festen Scheiben (21,  
22) und einem zwischen diesen angeordneten mehrlagi-  
gen Laminat aus wenigstens einer mit einer Dünnschicht  
(5) versehenen Trägerfolie (4) und äußeren Klebeschich-  
ten (31, 32), sowie mit einem die Sichtfläche (b3) der Ver-  
bundscheibe (1) auf wenigstens einer Seite begrenzen-  
den Randstreifen (b1, b2, 6) aus einem opaken Material,  
wobei die sich über die Sichtflächen (b3) erstreckende  
Trägerfolie (4) erfindungsgemäß so zugeschnitten ist, daß  
ihre Schnittkante in wenigstens einer Durchsicht-  
richtung von dem Randstreifen (6) gerade noch überdeckt ist.



DE 199 02 471 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine gebogene, transparente Verbundscheibe aus wenigstens zwei festen Scheiben und einem zwischen diesen angeordneten mehrlagigen Laminat aus wenigstens einer mit einer Dünnschicht versehenen Trägerfolie und äußeren Klebeschichten, sowie mit einem die Sichtfläche der Verbundscheibe auf wenigstens einer Seite begrenzenden Randstreifen aus einem opaken Material.

Verbundglasscheiben dieser Art werden insbesondere in Kraftfahrzeugen als Wärmedämm- oder Sonnenschutzscheiben oder als Heisscheiben eingesetzt. Zu diesem Zweck besteht die Dünnschicht auf der Trägerfolie üblicherweise aus einem Schichtsystem auf der Basis von zwischen dielektrischen Schichten eingebettetem metallischen Silber. Die äußeren Klebeschichten ermöglichen eine adhäsive Verbindung zwischen den Scheiben und der Trägerfolie, so daß durch die Anwendung eines geeigneten Verbindungsverfahrens eine Verbundscheibe entsteht. Bei der Verwendung von Glasscheiben und entsprechenden Zwischenschichten entsteht eine Verbundsicherheitsglasscheibe.

Zur Herstellung von Verbundsicherheitsglasscheiben ist es aus der EP 0 535 128 B1 bekannt, zunächst ein mehrlagiges Vorlaminat aus einer ersten Verbundschicht, der mit einem Dünnschichtsystem versehenen Trägerfolie sowie der zweiten Verbundschicht zu bilden, indem die Folien miteinander verpreßt, entlüftet und unter Anwendung von Wärme miteinander vorverbunden werden. Anschließend wird das Folienvorlaminat zwischen zwei Glasscheiben gelegt und das Laminat aus Glasscheiben und Folienvorlaminat entlüftet und vorverbunden. Danach wird das Laminat erhöhter Temperatur sowie hohem Druck ausgesetzt, so daß als Endverbund ein Verbundsicherheitsglas entsteht. Dieses Herstellungsverfahren kann bei schwach gebogenen Scheiben ohne größere Schwierigkeiten angewendet werden, bei stärkeren Biegungen kommt es in der Praxis im Randbereich der Scheiben häufig zu Faltenbildung in der Trägerfolie.

Zur Lösung dieses Problems wird beispielsweise in der WO 94/04357 vorgeschlagen, das Vorlaminat aus der Trägerfolie und mindestens einer Verbundschicht in einer speziellen Vorrichtung entsprechend der Biegung der gewünschten Scheibe vorzuformen. Da für jeden Biegeverlauf angepaßte Formen gefertigt werden müssen, ist dieses Verfahren aufwendig und kostenintensiv. Zusätzlich können optische Fehler in den fertigen Verbundsicherheitsglasscheiben auftreten, wenn die Scheiben und das Vorlaminat toleranzbedingte Biegeabweichungen aufweisen oder das Vorlaminat und die Scheiben nicht absolut deckungsgleich zusammengelegt werden. Erfahrungsgemäß treten die stärksten Falten gerade in den Zonen starker Biegung auf, die bekanntlich entlang dem äußeren Rand der Verbundscheiben liegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbundscheibe der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß die Faltenbildung der Trägerfolie beim Zusammenlegen und Verbinden mit den festen Scheiben auch ohne Vorbiegeschritt zumindest stark reduziert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die sich über die Sichtfläche erstreckende Trägerfolie so zugeschnitten ist, daß ihre Schnittkante in wenigstens einer Durchsichtstrichtung von dem Randstreifen gerade noch überdeckt ist. Das bedeutet, daß sich die Trägerfolie erst gar nicht in den Randbereich der Verbundscheibe mit den engsten Biegeradien hineinstreckt und sich somit dort auch nicht aufrollen kann. Andererseits kann es auch genügen, einen vom Randstreifen überdeckten außenliegenden Streifen der Trägerfolie durch einen Einschnitt abzutrennen, ohne

diesen aus dem Verbund zu entfernen. Damit wird eine mechanische Entkopplung bewirkt; im äußeren Randbereich der Trägerfolie entstehende Falten können sich nicht bis in den Sichtbereich fortpflanzen. Diese Effekte wurden bereits durch Versuche nachgewiesen.

Die erfindungsgemäße Verbundscheibe besteht also aus wenigstens zwei Scheiben und einem diese miteinander verbindenden Vorlaminat, welches wiederum aus einer Trägerfolie mit einem Dünnschichtsystem und zwei diese einschließende Klebeschichten oder -folien zusammengesetzt ist. Auf wenigstens einer der Scheiben oder Folien ist auf wenigstens einer Seite ein opaker Randstreifen aufgebracht. Dadurch wird die Schnittkante der Trägerfolie im Randbereich der Verbundscheibe in derjenigen Durchsichtstrichtung zumindest teilweise verdeckt, in der der opake Randstreifen in der Folge der einzelnen Schichten vor der Trägerfolie liegt.

Weil die gegenüber den Scheibenrändern deutlich zurückspringende Schnittkante der Trägerfolie von dem eingefärbten oder undurchsichtigen Material des Randstreifens überdeckt und deshalb nicht oder nur stark eingeschränkt sichtbar ist, bietet die Verbundscheibe außer dem verringerten Faltenwurf auch ein sehr gefälliges Aussehen.

Mit dem opaken Material im Bereich des Randstreifens ist hier nicht nur ein absolut lichtundurchlässiger Bereich gemeint, sondern auch ein für das menschliche Auge weitgehend undurchsichtiger Bereich. Es kommt in der Hauptsache darauf an, daß die zurückspringende Schnittkante der Trägerfolie optisch so kaschiert wird, daß der Beobachter sie nicht als störend empfindet.

Der Effekt des verringerten oder verhinderten Faltenwurfs ist natürlich nicht von dem Randstreifen selbst abhängig, das heißt die Schnittkante der Trägerfolie könnte auch innerhalb des Sichtfeldes liegen. Auch könnte eine derart beschnittene Folie in einer Verbundscheibe ohne Randbereich vorgesehen werden. Eine solche Scheibe entspricht aber nicht den Anforderungen der Automobilhersteller an das Aussehen einer Verbundscheibe.

Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieses Gegenstands an.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Verbundscheibe an allen vier Kanten von einem Randstreifen aus einem opaken Material begrenzt. Die Schnittkante der Trägerfolie ist etwa um die Breite des Randstreifens zur Scheibeninnenfläche nach innen versetzt, wobei die Schnittkante gerade noch von dem Randstreifen überdeckt wird. Wenn eine oder mehrere Kanten der Verbundscheibe durch andere Mittel verdeckt sind, etwa durch eine über die Unterkante der Verbundscheibe bis in die Sichtfläche hinaufgezogene Motorhaube, ist es nicht nötig, diese Kante ebenfalls mit einem Randstreifen zu versehen. Ob die Trägerfolie im Bereich dieser Kante um einen gewissen Betrag zurück- oder eingeschnitten werden muß, um eine Faltenbildung zu vermeiden, hängt von der Komplexität der Scheibenbiegung ab.

Um das Aussehen im Übergangsbereich von den Randstreifen zur Sichtfläche zu verbessern, wird man im allgemeinen einen Bereich mit zunehmender Durchsichtigkeit vorsehen. Ein solcher Bereich kann beispielsweise durch einen zur Scheibenmitte hin dünneren Farbauftrag erzielt werden oder auch durch eine Rasterung des opaken Materials, indem der Randstreifen in bekannter Weise zur Sichtfläche hin in immer kleinere Punkte aufgelöst wird. Wenn der Randstreifen auf einer Scheiben- oder Folienoberfläche angeordnet ist, die in Durchsichtstrichtung (beim Einbau der Verbundscheibe in ein Kraftfahrzeug von der Außenseite her) betrachtet hinter der Dünnschicht auf der Trägerfolie liegt, wird man den Rand der Trägerfolie in dem Bereich zu-

nehmender Durchsichtigkeit anordnen, da dadurch das unterschiedliche Reflexionsverhalten der Scheibenbereiche mit und ohne Dünnschicht für das menschliche Auge kaum erkennbar ist. Wenn dagegen der Randstreifen auf einer Scheiben- oder Folienoberfläche angeordnet ist, die sich in Durchsichtrichtung (wiederum von außen her) betrachtet vor der Dünnschicht auf der Trägerfolie befindet, wird man den Rand der Trägerfolie in dem Bereich gleichmäßiger Dichte des Randstreifens anordnen. Dadurch sind wesentlich größere Toleranzen beim Zuschneiden und Positionieren der Trägerfolie möglich.

Die einzelnen festen Scheiben der Verbundscheibe können sowohl aus Glas als auch aus Kunststoff bestehen. Wenn die Scheiben aus Glas bestehen, ist das gebräuchliche Fertigungsverfahren für den opaken Randstreifen der Siebdruck einer keramischen Einbrennfarbe, die gleichzeitig während des Biegeprozesses der Glasscheibe eingebrannt wird.

Für das mehrlagige Laminat hat sich eine Trägerfolie aus PET (Polyethylenterephthalat) mit einer beidseitigen Klebefolie aus PVB (Polyvinylbutyral) bewährt. Dieses Laminat kann dabei als sogenanntes Bilayer, das aus einem Vorverbund aus einer PVB-Klebefolie und der Trägerfolie besteht, wobei die Dünnschicht innerhalb dieses Verbundes angeordnet ist, und einer weiteren PVB-Folie zusammengesetzt sein. Es ist aber auch möglich, ein sogenanntes Trilayer zu verwenden, das aus einem Vorverbund aus der beschichteten Trägerfolie mit beidseitiger PVB-Klebefolie besteht.

In das auf die Verbundscheibenkontur zugeschnittene Bilayer wird mit einer speziellen Vorrichtung die gewünschte Kontur der Trägerfolie eingeschnitten, ohne die PVB-Folie durchzuschneiden. Der eingeschnittene Rand der Trägerfolie kann dann abgezogen und das Laminat mit der zweiten auf Scheibenkontur zugeschnittenen PVB-Folie ergänzt werden. Der abgeschnittene äußere Teil der Trägerfolie kann aber grundsätzlich auch an seiner Position verbleiben, da durch den Einschnitt eine mechanische Entkopplung erfolgt ist und dadurch auch eine Faltenbildung im Sichtbereich der Verbundscheibe vermieden wird.

Bei der Verwendung eines auf die Verbundscheibenkontur zugeschnittenen Trilayers wird dieses ebenfalls mit einer speziellen Vorrichtung entlang der gewünschten Kontur der Trägerfolie eingeschnitten, und zwar so, daß die obere PVB-Folie und die Trägerfolie durchgeschnitten werden, während die untere PVB-Folie unverletzt bleibt. Der eingeschnittene Rand kann dann abgezogen werden. Es ist sogar möglich, nur die Trägerfolie aus dem Laminat herauszuziehen, nachdem ein Einschnitt quer zur äußeren Begrenzung gemacht wurde. Der Rand der Trägerfolie mit der daran haftenden oberen PVB-Folie kann aber auch an seiner Position verbleiben, da auch in diesem Fall durch den Einschnitt eine mechanische Entkopplung erfolgt ist. Wenn jedoch als Randstreifen die Trägerfolie zusammen mit der oberen PVB-Folie entfernt wird, kann es von Vorteil sein, zusätzliche Streifen PVB-Folie nach Art eines Rahmens zur Ergänzung des weggeschnittenen Randstreifens auf die Dicke in der Fläche beizulegen. Das kann insbesondere dann nötig sein, wenn die Dickenunterschiede für eine gleichmäßige Verklebung zu groß sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstands der Erfindung gehen ohne Absicht einer Einschränkung aus der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels und deren sich im folgenden anschließender eingehender Beschreibung hervor.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der Verbundscheibe in vereinfachter nichtmaßstäblicher Schnittdarstellung im Bereich eines Scheibenrandes.

Gemäß Fig. 1 besteht eine Verbundscheibe 1 aus zwei sphärisch gebogenen, etwa 1 mm bis 2,5 mm dicken Glas-

scheiben 21 und 22, die durch Klebefolien 31 und 32 miteinander verbunden sind und somit eine Verbundsicherheitsglasscheibe für den Einsatz in Kraftfahrzeugen bilden. Zwischen den beiden Klebefolien 31 und 32 aus Polyvinylbutyral (PVB), deren Dicke jeweils etwa 0,38 mm bis 0,76 mm beträgt, ist eine dünne, etwa 25 µm bis 50 µm dicke Trägerfolie 4 aus Polyethylenterephthalat (PET) angeordnet, welche wiederum einseitig mit einer Dünnschicht 5 versehen ist. Die Dünnschicht 5 kann z. B. ein als transparente Wärmedämmschicht ausgebildetes Schichtsystem aus zwei jeweils zwischen dielektrischen Schichten eingebetteten metallischen Silberschichten sein. Vorlamine aus einer beschichteten PET-Folie und einer oder zwei PVB-Klebefolien werden als endlose Verbundfolien hergestellt und sind als Rollenware erhältlich. Die Glasscheibe 21 ist auf ihrer konkaven Oberfläche im Randbereich b1 mit einer schwarzen keramischen Einbrennfarbe 6 beschichtet. Der insgesamt etwa 40 mm breite Randbereich b1 läuft in einem ungefähr 10 mm breiten Teilbereich b2 zur Sichtfläche b3 der Verbundscheibe 1 hin in einer Rasterung aus.

Eine solche Beschichtung mit einer keramischen Einbrennfarbe 6 ist auch erforderlich und üblich, wenn die Verbundscheibe 1 auf bekannte Weise direkt in eine Fahrzeugkarosse eingeklebt wird, und zwar, um die Klebematerialien vor einer schädlichen UV-Strahlung zu schützen. Von der Außenseite betrachtet unterhalb des lichtdichten Bereiches b1-b2 wird z. B. in bekannter Weise zum Vorbereiten der Verklebung eine Vorbeschichtung 7 aus Polyurethan oder einem geeigneten Thermoplast auf die freie Oberfläche der Glasscheibe 22 extrudiert. Die Vorbeschichtung 7 ist hier vereinfacht als Profilstrang ohne die üblicherweise angeformten Dichtlippen dargestellt. Zur eigentlichen Verklebung braucht dann im Montagewerk nur noch eine Klebraupe 8 auf die Vorbeschichtung 7 aufgebracht und die Verbundscheibe 1 in die Karosserieöffnung eingesetzt werden. Die Trägerfolie 4 erstreckt sich über die gesamte Sichtfläche b3 der Verbundscheibe 1, und ihre Schnittkante endet unter dem Bereich b2. Der randseitige Rückschnitt b4 der Trägerfolie 4 beträgt also an dieser Stelle 30-40 mm. Der Einschnitt der Trägerfolie zum Vermeiden der Faltenbildung wird in jedem Fall deutlich mehr als 10 mm von der jeweiligen Scheibenaußenkante nach innen versetzt liegen.

Die fertigungstechnische Herstellung einer solchen Verbundscheibe 1 erfordert die folgenden Schritte. Die Glasscheiben 21 und 22 werden ausgeschnitten und ihre Kanten geschliffen, anschließend erfolgt ein Siebdruck mit keramischer Einbrennfarbe 6 auf die später innenliegende Oberfläche der Glasscheibe 21. Die beiden Glasscheiben 21 und 22 werden mit einem bekannten Verfahren in ihre endgültige Form gebogen, wobei gleichzeitig der Siebdruckrand eingebrannt wird. Ein fertig bezogenes Vorlaminat aus der PVB-Klebefolie 31 und der Trägerfolie 4 mit der zwischen diesen eingebetteten Funktionsschicht 5 wird auf die Kontur der Verbundscheibe zugeschnitten. Anschließend wird die Trägerfolie 4 so eingeschnitten, daß die innerhalb der Schnittkante liegende Fläche der Trägerfolie die gesamte Sichtfläche der Verbundscheibe 1 abdeckt, die Schnittkante selber jedoch im Bereich b2 der Rasterung liegt. Nach Entfernen des äußeren Randes der Trägerfolie kann die PVB-Folie 32, die den Abmessungen der Verbundscheibe entspricht, auf die Trägerfolie aufgelegt werden. Die Scheiben und Folien werden entsprechend ihrer endgültigen Position im Verbund zusammengelegt und mit üblichen Verfahren unter Zuführung von Druck und Wärme vor- und endverbunden. Während dieses Verfahrens schmelzen die PVB-Folien 31 und 32 auf, so daß die Glasscheiben 21 und 22 miteinander verkleben und auch eine Abdichtung im Bereich b4 gewährleistet ist. Insbesondere wird dabei auch ein zunächst durch den

Rückschnitt der Trägerfolie 4 noch bestehender Spalt verschlossen. Anschließend erfolgt noch die Extrusion einer Vorbeschichtung 7 auf die innere Oberfläche der Verbundscheibe 1.

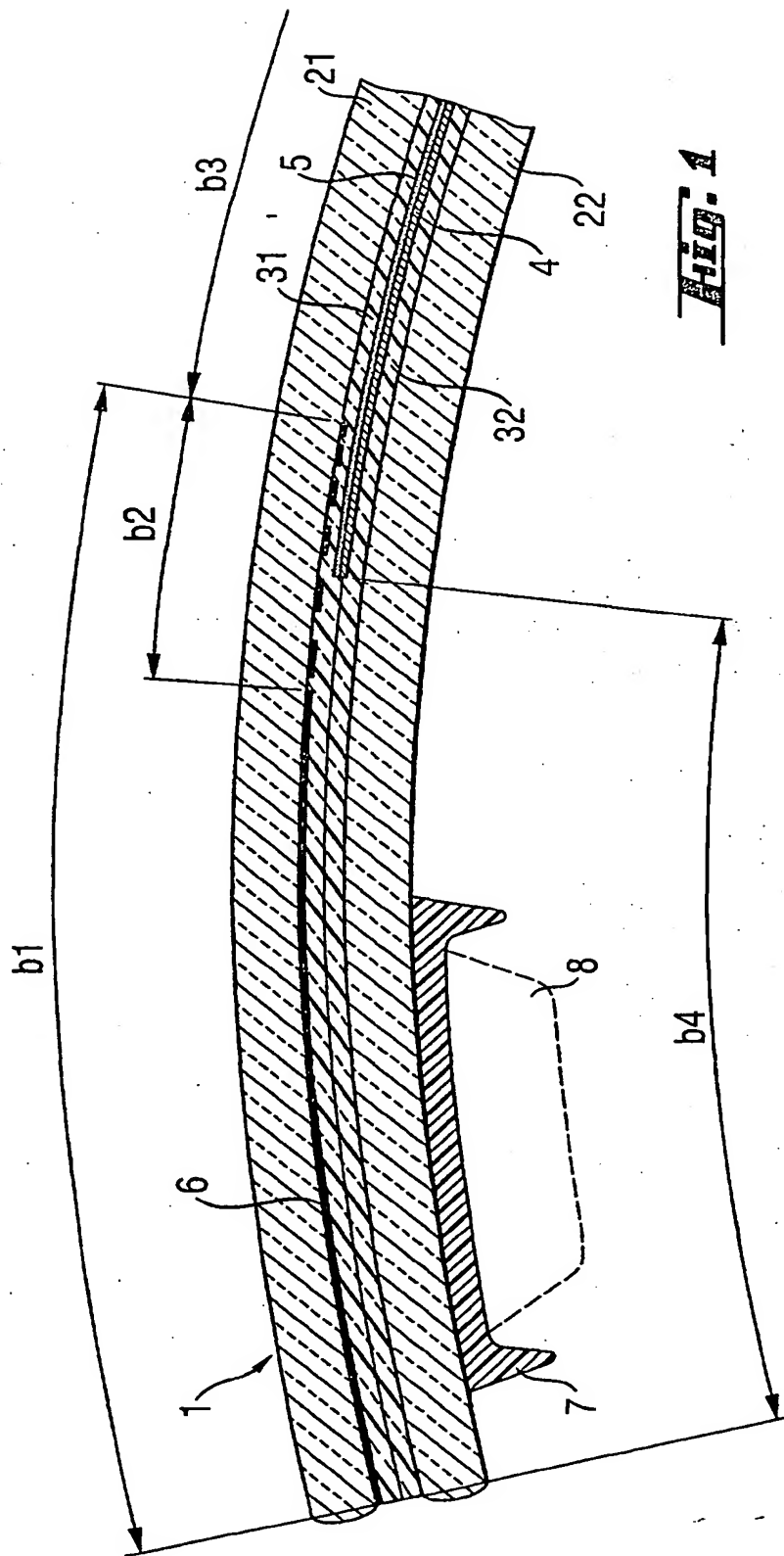
#### Patentansprüche

1. Gebogene, transparente Verbundscheibe aus wenigstens zwei festen Scheiben und einem zwischen diesen angeordneten mehrlagigen Laminat aus wenigstens einer mit einer Dünnschicht versehenen Trägerfolie und äußeren Klebeschichten, sowie mit einem die Sichtfläche der Verbundscheibe auf wenigstens einer Seite begrenzenden Randstreifen aus einem opaken Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sich über die Sichtfläche (b3) erstreckende Trägerfolie (4) so zugeschnitten ist, daß ihre Schnittkante in wenigstens einer Durchsichtrichtung von dem Randstreifen (b1, b2, 6) gerade noch überdeckt ist. 10
2. Verbundscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ihre Sichtfläche (b3) mehrseitig, insbesondere allseitig von dem Randstreifen (b1, b2, 6) begrenzt ist und daß die Schnittkante der Trägerfolie (4) an diesen Seiten etwa um die jeweilige Breite des Randstreifens gegenüber der Scheibenaußenkante nach innen versetzt ist. 15
3. Verbundscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Randstreifen (b1) einen Übergangsbereich (b2) mit einer allmählich zur Sichtfläche (b3) der Scheibe (1) hin zunehmenden Durchsichtigkeit umfaßt und daß der Rand der Trägerfolie (4) in wenigstens einer Durchsichtrichtung zumindest unter dem Übergangsbereich (b2) liegt. 20
4. Verbundscheibe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsbereich (b2) als Rasterung ausgeführt ist. 25
5. Verbundscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Scheiben (21, 22) aus Glas besteht und daß das opake Material des Randstreifens (b1, b2, 6) aus einer mit Hilfe des Siebdruckverfahrens auf wenigstens eine Oberfläche einer Glasscheibe aufgetragenen keramischen Einbrennfarbe (6) besteht. 30
6. Verbundscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Scheiben aus Kunststoff besteht. 35
7. Verbundscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Folien des Laminats mit einem Randstreifen aus opakem Material versehen ist. 40
8. Verbundscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mehrlagige Laminat aus einer beschichteten Trägerfolie (4) aus PET und aus mit dieser beidseitig versehenen Klebefolien (31, 32) aus PVB besteht. 45
9. Verbundscheibe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dünnschicht (5) als Schichtsystem mit mindestens einer insbesondere wärmedämmenden Funktionsschicht aus Silber aufgebaut ist. 50

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**HEG**